

FMS 形成、发展的经济、技术基础及其对经营管理的影响

骆 德 明

弹性制造系统(Flexible Manufacturing System, FMS)是在近二、三十年来高科技广泛应用于生产,使生产的电脑化、自动化程度显著提高的基础上形成的先进的生产组织方法。它主要包括若干台具有可改变程序的控制器和机器(如电脑数控机床、工业机器人),用自动物料(包括工件和刀具等)处理系统连接起来,由一中央计算机统一调控,协调各机器与自动物料处理系统的功能,以达到零部件生产加工的高效率和灵活性。因而该系统能够在不降低生产效率的前提下同时或交替生产种种具有类似加工要求的零部件(产品)。

我们知道,当今西方经济发达国家已步入富裕社会,人们可供自由支配的收入大大增加,对消费提出越来越高的要求,从而使消费者的行为变得更具选择性,表现为从过去的崇尚时尚转向标新立异、突出个性。这种社会需求的重大变化必然要对厂商提出新的、更高的要求,要求他们具有高度的灵活反应能力,及时向顾客提供更加多样化和更具明显个性、日新月异的产品,以适应顾客多样化和快速多变的需求。与此相适应,传统的、以追求规模经济为目标的大批量生产方式转变为能对顾客多样化、日新月异的需求迅速作出反应的“弹性制造系统”,就成为历史的必然。可见,富裕社会引起的社会需求的重大变化,导致了生产组织方式发生革命性的变革。

另一方面,当代高新技术的蓬勃发展及其在生产中的应用,为弹性制造系统的运作提供了可能。近几十年来,科学技术加速发展,尤以电子技术的发展为最,自动化生产是电子技术在生产中应用的结果。生产实行自动化最早始于机械制造行业,但由于当时技术水平的限制,自动化生产只局限于在大批量生产领域里,从三十年代到五十年代主要是由机械式或液压式的自动车床、组合机床或专用机床组成的单品种生产自动线。这种自动线有其固定的生产节拍,而要改变生产品种则是非常困难和昂贵的,故这种自动线称为刚性自动化生产线。但是六十年代,即使在机械制造行业,人们对大批量生产的产品的需求只占 15%—25%,而 75%—85%的产品因需求的多样化和个性化而必须采用中小批量甚至单件生产,而在当时条件下,中小批量生产企业的劳动生产率极大地落后于大批量生产产品的成本,增强企业的竞争力,中小批量生产企业迫切需要引进自动化生产技术。从六十年代开始的电子计算机技术的飞速发展,为中小批量生产的自动化打下了基础。电脑数控机床(CNC 机床)取代了机械式或液压式的自动机

· 本文是余绪缨教授主持,王光远、毛付根、汪一凡、佘来发、胡玉明、骆德明、孙航参加集体讨论的国家自然科学基金资助的研究课题(No. 79370064)系列论文之三。

床,只要改变 CNC 机床上的软件零件程序即可加工新的零件,改变加工对象的灵活性很大,而只需很少的调整时间,故 CNC 机床非常适合于多品种、中小批量产品的生产。另外,微处理器技术、自动检测技术的迅速发展,微型机成功地应用于 CNC 机床、工业机器人、自动仓床、无人化搬运小车和分布式多级计算机控制系统,再加上成组技术的利用,这些都为弹性制造系统的建立创造了条件。

自从 1967 年英国创建最初的弹性制造系统以来,FMS 经历了七十年代的研制和实验阶段,到八十年代已进入实用和推广阶段,现在已向大型化、高度自动化的弹性制造工厂(FMF)发展,达到在全厂范围内生产管理过程、机械加工过程和物料储运过程全盘自动化,并由计算机系统有机的联系。要建造 FMF,企业必须拥有技术密集、投资大、建设周期长(3—5 年)的特点,但其相应的技术经济效益也能达到很高的水平。

由于完整的 FMS 技术的复杂性和投资的昂贵,一般中小企业往往力所不及。为使 FMS 这种先进的生产组织形式能成功地应用到中小型企业中去,小型仍具有 FMS 某些优点的弹性制造单元(FMC)就应运而生。它将产品的局部生产领域引进电脑数控机床、工业机器人、无人搬运小车等,以实现生产的局部自动化。这样,FMC 就为中小型企业生产经营注入新的活力,可为中小企业提高生产效率和产品竞争力创造有利条件。

整个企业的生产经营建立在“弹性制造系统”的基础上,导致企业内部管理的深刻变革。

首先,弹性制造系统对企业的存货管理提出了更高要求。以往,市场是以厂商为中心,企业是先生产出产品,然后再推销出去。在这种情况下,为了保持供、产、销各个环节连续、顺畅地运转,在该各环节上需备有一定量的存货,这样,势必要占用大量流动资金,资金利用效率难以提高,而且产成品存货积压过多,一旦销不出去,对企业的损失更大。而现代社会的市场已顾客化,一切以消费者为中心,生产必须按顾客的需要进行。适应顾客需要多样化的弹性制造系统本身已解决了生产环节上的存货问题,即无半成品存货。在销售环节上,这一问题也可得到解决,从而实现产成品的零存货。这是因为 FMS 是根据顾客的订货单来组织生产的,生产出来的产品即刻可为顾客接受,而在采购这一环节上要否保持一定的原辅材料存货呢?这得将原辅材料分成两部分(通用和专用的)来说明。从 FMS 的定义知道,FMS 可同时地或交替地生产具有类似加工要求的同系族产品。尽管顾客的需求变化多样,同系族的产品所需的原辅材料也总有不少相同的,即通用的部分。因此,出于降低成本和供货稳定性的考虑,对这部分通用的原辅材料备有合理经济的存货不仅应该,也是必要的,但切忌过多,因为过多的存货是导致企业失去竞争力的根源,这已得到始于 1973 年的能源危机的验证。另一方面,也正因为顾客需求的多样化,厂商据以生产的产品所用的原材料也会随产品的特殊性而具有特定的要求,即专用性。对这部分原辅材料,理应不用准备存货,只有接到顾客订单后,根据设计计算出需用多少,再去按量采购,其采购费用当然全额计入该产品成本。可见,弹性制造系统对企业供产销各个环节的存货管理提出了新的要求,为实现经济、高效的“适时制”(JIT)的存货管理创造有利条件,并使原来那种经济订购批量法(EQO)、ABC 分析法等不再适用。

其次,弹性制造系统要求原来的生产计划体系作出相应的改变。生产计划的主要内容是确定生产指标,包括:产品品种、质量、产量、商品产值、总产值和净产值等。传统上企业对生产计划的这些指标的制订都比较具体细致,以保证正常的生产秩序。而现代社会,人们的消费需求更益趋于个性化,厂商必须根据消费者日新月异的需求来组织生产,因此要编制详细、正确的

品种、产量、产值等指标是很困难的,也没有必要将精力集中在计划的编制上,而应把精力主要放在形容市场动态、消费者需求变化上,年度生产计划只需列个粗纲即可,使之具有弹性,月、周甚至日生产计划根据市场反馈来的信息和顾客的订单随时修订,而且由于顾客的需求时间具有不规则性,品种、规格、式样等复杂多变,因此既必须借助计算机来编制计划,统筹安排,达到既及时将货送达顾客手中,又充分利用厂场设备。

再次,弹性制造系统要求原来生产管理控制系统作出相应的改变。由于FMS使得生产过程实现了自动化,毋需(或极少需要)直接生产工人参与,这样的生产组织系统必然和以往的生产组织系统不一样,因而必须实行新的管理控制系统以适应新的生产组织系统。这是意味着:FMS的实施,使得产品成本结构发生重大变化,采用FMS可以大大地削减直接生产工人甚至不需要直接生产工人,致使产品成本中的直接人工成本大幅度降低,甚至为零,劳动生产率得以极大提高。然而,FMS对产品设计、生产监控等人员的要求越来越高,他们必须具备很高的专业技术知识和管理技能,因而应得的薪水也比一般的蓝领工人高出很多。这样,采用FMS生产出来的产品应分摊的间接人工成本相应提高。因此,新的管理控制系统应注意考察和控制间接人工的活动,研究如何有效地安排、合理使用这些员工,采取适当的激励措施发挥他们的积极性和创造性,以提高他们的劳动生产率,降低人工成本。与此相联系,传统的标准成本的制定,是作为提高企业生产率的一种控制工具。而且由于技术革新缩短了产品寿命周期,加速了生产方法的改进,使得贯彻标准成本的重要条件——生产过程的稳定性大大下降,这也使得标准成本的制定越来越不重要。另外,由于技术革新步伐的加快,各生产阶段的生产控制活动的重要性也日益下降。控制产品成本的工作重点必须转移到产品设计阶段上来。在设计阶段,就应根据顾客的订价(或市场预期价格)和企业所要求的利润来确定它的目标成本,即目标成本=销售价格-目标利润。若设计成本高于目标成本,这样的产品就不该投产。只有当设计成本等于或低于目标成本时,生产该产品才是可行的。为了达到这一要求,就必须结合价值工程和价值分析对所设计产品的各个部分、各个环节进行分析,并对顾客的需要,将那些不必要的、过剩的功能剔除,使设计成本降到目标成本以下。只有这样,生产出来的产品才具有市场竞争力。

弹性制造系统是当代最先进的一种生产组织方式,世界各先进工业国家都在加快建立,尤以日本和美国为最。我国为了实现工业现代化,也应尽快采用FMS这一人类文明共同成果,以提高我们产品在国际市场上的竞争力。由于我国的机械工业已有一定水平,电脑数控机床等也在一些大型企业里得到应用,因此,我国发展FMS可以先从机械工业开始,待取得一定经验后再推广到其它行业。

主要参考文献:

1. Japanese Management Accounting :a world class approach to profit management .
2. Flexible Automation in Japan Hartley ,J.
3. The ABC Performance Breakthrough How to succeed with activity-based costing peter B. B. Turney
4. 《日本未来技术的预测与应用》 [日]森谷正规著 科学技术文献出版社。

(作者单位:厦门大学会计系)

责任编辑:蒋尧明 责任校对:吴华锋